

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	MÓDULO 7: Energías Renovables Emergentes
Titulación	Máster Universitario en Energías Renovables
Escuela/ Facultad	EAID
Curso	1
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Español
Modalidad	Online
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	24-25
Docente coordinador	Francisco Javier Espejo Gutierrez

2. PRESENTACIÓN

Energías renovables emergentes es un módulo obligatorio dentro del Máster de Energías Renovables correspondiente al tercer trimestre del curso con un valor de 6,0 créditos ECTS, al igual que el resto de las asignaturas obligatorias de la titulación.

La primera unidad de este módulo, denominada Energías del mar, tiene por objeto proporcionar a los alumnos conocimientos básicos de las energías contenidas en el mar: mareomotriz, undimotriz y otros dispositivos de conversión OTEC- (Ocean Thermal Energy Conversion).

La segunda unidad de aprendizaje de este módulo, denominada Sistemas geotérmicos, permitirá al alumno adquirir conocimientos básicos de geotermia, tales como la distribución de temperaturas en el interior de la tierra, balances de calor en la corteza terrestre, los sistemas de bomba de calor acoplado al terreno o el balance de energía primaria en una bomba de calor, En un segundo tema se profundiza en la Termodinámica como ciencia que permite explicar las transferencias de calor que suceden en los sistemas de transformación geotérmicos y en consecuencia de ello, los elementos básicos de una instalación geotérmica.

La tercera unidad de aprendizaje, denominada Diseño de sistemas geotérmicos, dispone de dos temas, el primero titulado Diseño y dimensionado de instalaciones geotérmicas en el que se exponen los análisis previos en la climatización de viviendas o las aplicaciones industriales de la geotermia, las características generales y particulares de la realización de sondeos geotérmicos y su análisis del comportamiento térmico, así como las propiedades térmicas del subsuelo. En un segundo tema se profundiza sobre la realización de proyectos geotérmicos y todos sus aspectos relacionados, permisos, cálculos y selección de equipos.

En la unidad de aprendizaje cuarta se estudiará la energía del hidrógeno. En dicha unidad el alumno aprenderá el proceso de producción del hidrógeno, así como sus aplicaciones industriales. De igual forma, se analizará el ciclo del hidrógeno, la distribución y el transporte del mismo y se incidirá en sus posibilidades como vector energético del futuro.

En la quinta unidad de aprendizaje, el alumno adquirirá conocimientos sobre las pilas de combustible. Para ello, se comenzará estudiando: los principios de funcionamiento y tipos de pilas de combustible, las aplicaciones industriales. Además, se analizarán los diseños conceptuales y básicos de: power to gas, cogeneración, automóvil eléctrico y dispositivos nómadas.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB3: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB4: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales:

- CG1: Capacidad para la dirección técnica y la dirección de proyectos en el ámbito de las energías renovables.

- CG3. Elaborar adecuadamente y con creatividad y flexibilidad, soluciones técnicas a los problemas que aparecen en los proyectos de producción de energía a partir de fuentes renovables.
- CG4. Analizar, sintetizar y emitir juicios en función de criterios técnicos, económicos y medioambientales.
- CG6. Capacidad para integrarse en equipos de trabajo multidisciplinares de manera eficaz y cooperativa.

Competencias transversales:

- CT1: Responsabilidad: Que el estudiante sea capaz de asumir las consecuencias de las acciones que realiza y aprender de sus propios actos.
- CT2: Autoconfianza: Que el estudiante sea capaz de actuar con seguridad y con la motivación suficiente para conseguir sus objetivos.
- CT4: Habilidades comunicativas: Que el alumno sea capaz de expresar conceptos e ideas de forma efectiva, incluyendo la capacidad de comunicar por escrito con concisión y claridad, así como hablar en público de manera eficaz.
- CT5: Compresión interpersonal: Que el alumno sea capaz de realizar una escucha activa con el fin de llegar a acuerdos utilizando un estilo de comunicación asertivo.
- CT8: Iniciativa: Que el estudiante sea capaz de anticiparse proactivamente proponiendo soluciones o alternativas a las situaciones presentadas.
- CT9: Planificación: Que el estudiante sea capaz de determinar eficazmente sus metas y prioridades definiendo las acciones, plazos y recursos óptimos requeridos para alcanzar tales metas.
- CT10: Innovación-creatividad: Que el estudiante sea capaz de idear soluciones nuevas y diferentes a problemas que aporten valor a problemas que se le plantean.

Competencias específicas:

- CE14: Conocer las principales características de sistemas renovables emergentes, que actualmente se encuentran en estado demostrativo (energía de la geotermia, energías del mar y energía del hidrógeno y pilas de combustible y en especial las tecnologías power to gas) que en pocos años serán sistemas de generación con gran aplicación en los sistemas energéticos.

- CE15: Describir y analizar las diferentes fases de un proyecto geotérmico básico, incidiendo especialmente en los aspectos técnicos, económicos y medioambientales del proyecto. De la misma manera, describir los conceptos básicos de diseño y dimensionamiento de proyectos de energías del mar y de los basados en energías del hidrógeno y pilas de combustible con especial detalle en las aplicaciones power to gas.

Resultados de aprendizaje:

- RA1: Comprender los distintos aprovechamientos energéticos del mar, evaluando su capacidad de producción y describir tecnológicamente los distintos tipos de convertidores.
- RA2: Analizar los posibles usos y alcances de cada aprovechamiento marino.
- RA3: Aplicar los balances energéticos implicados en el sistema Sol/atmósfera/Tierra y analizar las ventajas del uso de sistemas geotérmicos someros.
- RA4: Valorar la aplicación de la energía geotérmica somera a distintos tipos de instalaciones industriales.
- RA5: Valorar la tecnología actual del hidrogeno como vector energético: ciclo, producción, aplicaciones industriales, transporte y distribución.
- RA6: Recordar la tecnología actual de las pilas de combustible: principios de funcionamiento, tipos de pilas, y aplicaciones industriales.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB4 CG1, CG3, CG6 CT1, CT4, CT8, CT9, CT10 CE14	RA1: Comprender los distintos aprovechamientos energéticos del mar, evaluando su capacidad de producción y describir tecnológicamente los distintos tipos de convertidores.RA1
CB1, CB2, CB3, CB5 CG1, CG4 CT1, CT2, CT5, CT8, CT10	RA2: Analizar los posibles usos y alcances de cada aprovechamiento marino.
CB1, CB2 CG3 CT4, CT8, CT9, CT10 CE15	RA3: Aplicar los balances energéticos implicados en el sistema Sol/atmósfera/Tierra y analizar las ventajas del uso de sistemas geotérmicos someros.
CB1, CB2, CB3, CB4 CG1, CG3 CT1, CT2, CT5, CT10 CE14, CE15	RA4: Valorar la aplicación de la energía geotérmica somera a distintos tipos de instalaciones industriales.

CB3 CG1, CG6 CT1, CT2, CT9, CT10 CE14	RA5: Valorar la tecnología actual del hidrogeno como vector energético: ciclo, producción, aplicaciones industriales, transporte y distribución.
CB1, CB2, CB5 CG3, CG6 CT4, CT9 CE14	RA6: Recordar la tecnología actual de las pilas de combustible: principios de funcionamiento, tipos de pilas, y aplicaciones industriales.

4. CONTENIDOS

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- MD1: Método del Caso
- MD2: Aprendizaje Cooperativo
- MD3: Aprendizaje Basado en Problemas
- MD4: Aprendizaje Basado en Proyectos
- MD5: Clase Magistral

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Actividad formativa	Número de horas
1 Seminario virtual	25
2 Lectura y consulta de temas y otros recursos	12.5
3 Actividades de aplicación individuales	12,5
4 Actividades de aplicación colaborativas	10.5
5 Resolución de problemas y de casos	6.25
6 Tutoría virtual	12.5
7 Seguimiento y revisión de actividades	18.75
8 Estudio autónomo	50
9. Prueba de conocimiento presencial	2
TOTAL	150,00

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Actividad evaluable	Sistema de evaluación	Peso
<i>Actividad 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Presentación del Estudio. 	7%
<i>Actividad 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. • Capacidad de análisis. • Organización del grupo. • Distribución del trabajo. • Intervención. • Presentación del Estudio. 	14%
<i>Actividad 3</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilidad de los datos presentados. • Presentación de los datos. Capacidad de análisis. Presentación del Estudio. 	19%
Participación en Foros	Participación activa en foros Comentarios críticos	5%
Test de evaluación	Prueba del tipo elección múltiple, con solo una respuesta válida.	60%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

Se deberán entregar todas las actividades correspondientes en las fechas señaladas en el Campus, para poder hacer media con el resto de pruebas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Igualmente, para las actividades, la media ponderada mínima será de 5.0. Se podrán entregar las actividades no superadas o no entregadas en la convocatoria extraordinaria.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 5,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Unidad 1	2 semanas
Unidad 2	2 semanas
Unidad 3	2 semanas
Unidad 4	3 semanas
Unidad 5	3 semanas

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Unidad 1. Introducción, clasificación e infraestructuras de embalse para centrales hidroeléctricas
 - Cuesta L., Vallarino, E. (2000). "Aprovechamientos hidroeléctricos." Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
 - Cuesta L., Vallarino, E. (1998). "Tratado básico de presas". Tomo I y II. (4º ed). Madrid: Garceta Grupo Editorial.
 - European Small Hydro Association (ESHA) (2006). "Guía para el desarrollo de una pequeña central hidroeléctrica". Disponible en:

https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/313660/mod_resource/content/1/Gu%C3%ADa%20PCH%20ESHA%202006.pdf [Consultado el 02 de noviembre de 2020]

- Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: http://dl.idae.es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf [Consultado el 02 de noviembre de 2020].
- Observ’ER (2020). “The state of renewable energies in Europe, edition 2019” Disponible en: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccx/2020/The-state-of-renewable-energies-in-Europe-2019.pdf> [Consultado el 02 de noviembre de 2020].
- Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas [Consultado el 02 de noviembre del 2020]
- Unidad 2. Infraestructuras de centrales hidroeléctricas
 - Cuesta L., Vallarino, E. (2000). “Aprovechamientos hidroeléctricos.” Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
 - U.S. Department of the Interior (1987). “Bureau of Reclamation”. (3ª ed.) Design of Small Dams. Disponible en: <http://www.usbr.gov/tsc/techreferences/mands/mands-pdfs/SmallDams.pdf> [Consultado el 02 de noviembre del 2020]
 - Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas [Consultado el 02 de noviembre de 2020]
- Unidad 3. Equipamiento hidráulico principal de una central hidroeléctrica - Turbinas

- Cuesta L., Vallarino, E. (2000). “Aprovechamientos hidroeléctricos.” Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
- U.S. Department of the Interior (1987). “Bureau of Reclamation”. (3ª ed.) Design of Small Dams. Disponible en:
<http://www.usbr.gov/tsc/techreferences/mands/mands-pdfs/SmallDams.pdf>
[Consultado el 02 de noviembre del 2020]
- Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en:
http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas [Consultado el 02 de noviembre del 2020]
- Unidad 4. Estudio de Viabilidad de Centrales Hidroeléctricas - Hidrología, Dimensionamiento de Turbinas
 - European Small Hydro Association (ESHA) (1998). “Manual de la pequeña hidráulica. Cómo llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica”. Disponible en:
http://www.bmghidroconsultores.cl/pdf/documentos/Manual_Hidroenergia_ESHA_Layman.pdf [Consultado el 02 de noviembre del 2020].
 - Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: http://dl.idae.es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf [Consultado el 02 de noviembre del 2020].
- Unidad 5. Estudio de Viabilidad de Centrales Hidroeléctricas - Estudio de Impacto Ambiental y Estudio Económico
 - European Small Hydro Association (ESHA) (1998). “Manual de la pequeña hidráulica. Cómo llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica”. Disponible en:
http://www.bmghidroconsultores.cl/pdf/documentos/Manual_Hidroenergia_ESHA_Layman.pdf [Consultado el 02 de noviembre del 2020].
 - Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: <http://dl.idae.es>

[es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf](#) [Consultado el 02 de noviembre de 2020].

- Unidad 6. Proyecto: Estudio de Viabilidad de una Central Hidroeléctrica
 - Cuesta L., Vallarino, E. (2000). “Aprovechamientos hidroeléctricos.” Tomo I y II. Madrid: Garceta Grupo Editorial.
 - European Small Hydro Association (ESHA) (1998). “Manual de la pequeña hidráulica. Cómo llevar a buen fin un proyecto de minicentral hidroeléctrica”. Disponible en: http://www.bmghydroconsultores.cl/pdf/documentos/Manual_Hidroenergia_ESHA_Layman.pdf [Consultado el 02 de noviembre de 2020].
 - Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) (2006). “Manual de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas”. Disponible en: http://dl.idae.es/Publicaciones/10374_Minicentrales_hidroelectricas_A2006.pdf [Consultado el 02 de noviembre de 2020].
 - Observ’ER (2020). “The state of renewable energies in Europe, edition 2019”. Disponible en: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccx/2020/The-state-of-renewable-energies-in-Europe-2019.pdf> [Consultado el 02 de noviembre del 2020].
 - U.S. Department of the Interior (1987). “Bureau of Reclamation”. (3ª ed.) Design of Small Dams. Disponible en: <http://www.usbr.gov/tsc/techreferences/mands/mands-pdfs/SmallDams.pdf> [Consultado el 02 de noviembre de 2020]
 - Web de Endesa Generación. “Centrales Hidroeléctricas I y II. Conceptos y componentes hidráulicos”. Disponible en: http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/produccion-de-electricidad/xi.-las-centrales-hidroelectricas [Consultado el 02 de noviembre de 2020]

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

.

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.